

**Diagnóstico empresarial del cumplimiento de promesas de servicio al cliente  
utilizando análisis de clúster: Caso de estudio Codensa S.A.**

**Jeison José Bolaño Pabón**

**Universidad del Magdalena  
Facultad de Ingeniería**

**Programa de Ingeniería de Sistemas Santa  
Marta D.T.C.H.  
2016-I**

**Diagnóstico empresarial del cumplimiento de promesas de servicio al cliente  
utilizando análisis de clúster: Caso de estudio Codensa S.A.**

**Jeison José Bolaño Pabón**

**Trabajo de Memoria de Grado presentado para optar al título de  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**Director de tesis  
PhD. Germán Sánchez  
Profesor Asistente**

**Universidad del Magdalena**  
**Facultad de Ingeniería**  
**Programa de Ingeniería de Sistemas Santa**  
**Marta D.T.C.H.**  
**2016-I**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

**Firma Presidente del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

**Santa Marta (11/04/2016)**

### **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, le doy las gracias a Dios por haberme permitido estudiar en esta prestigiosa institución educativa como lo es la Universidad del Magdalena que, con la calidad de sus docentes, han logrado que el departamento progrese; también agradezco a mi mamá Adriana Pabón y a mis hermanas por haberme apoyado todo este tiempo, dándome todo su esfuerzo que siempre llevo en mi corazón y que a su vez es dicho por el cantante Diomedes Díaz en la segunda parte de su canción Mi Biografía.

Algo de nunca debo de olvidar son a mis amigos de la división de atención presencial en Codensa S.A, porque en ellos aprendí lo que es en verdad el trabajo en equipo y el valor de una amistad y último, pero no menos que los demás es para mi amiga Karen Jiménez Regalado, porque sin ella no hubiese sido posible el culminar mi tesis.

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis de grado a mis padres, compañeros y amigos que de alguna u otra forma ayudaron a que este objetivo en proyecto de mi vida culminara de manera exitosa, entre ellos se encuentran Melissa Camargo Olmos y Lina María Sánchez, porque su motivación y su ayuda en recursos tecnológico lograron lo que soy hoy un Ingeniero de Sistemas.

# ÍNDICE

<b>I SERVICIO AL CLIENTE .....</b>	<b>8</b>
RESUMEN .....	8
INTRODUCCIÓN .....	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
PREGUNTA PROBLEMA.....	10
JUSTIFICACIÓN .....	11
OBJETIVOS .....	12
General.....	12
Específicos .....	12
MARCO TEÓRICO.....	12
Características del mercado eléctrico colombiano .....	12
Estructura del mercado.....	12
Generación .....	13
Transmisión y Distribución .....	13
Distribución .....	13
Comercialización.....	14
Usuarios .....	14
Fórmula tarifaria.....	15
Comportamiento del Mercado Colombiano .....	15
Minería de Datos .....	16
ANTECEDENTES .....	16
METODOLOGÍA.....	18
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES – SCRUM .....	20
<b>II EXTRACCIÓN DE CONOCIMIENTO .....</b>	<b>22</b>
SELECCIÓN DE DATOS.....	22
PREPROCESAMIENTO .....	22
TRANSFORMACIÓN .....	30
DATAMINING.....	31
<b>III RESULTADOS .....</b>	<b>33</b>
TRAMITES QUE AFECTANA PROCESOS .....	34
Cancelación de Cuentas .....	34
Cancelación de cuenta con Medidor .....	35
Cancelación de Cuenta sin Medidor.....	36
TRAMITES QUE SON AFECTADOS.....	37
Generación de Ordenes de Reconexión.....	37
Plazos para Créditos .....	40
Disminución del Plazo para Créditos.....	41
Ampliación del Plazo para Créditos.....	42

<b>V. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>43</b>
RECOMENDACIONES TÉCNICAS .....	43
RECOMENDACIONES AL PROCESO .....	44
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>44</b>

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen No. 1 - Ciclo de vida de un proyecto desarrollado con Scrum.....	21
Imagen No. 2 - Tamaño de las bases de datos .....	25
Imagen No. 3 - Información inconsistente Líneas seguidas.....	25
Imagen No. 4 - Datos faltantes.....	25
Imagen No. 5 - Espacios en blanco a.....	26
Imagen No. 6 - Espacios en blanco b.....	26
Imagen No. 7 - Títulos Repetidos.....	26
Imagen No. 8 - Información Corrida .....	27
Imagen No. 9 - Macro Eliminar Filas Vacías, Datos faltantes y Líneas Seguidas .....	27
Imagen No. 10 - Eliminación de Espacios al final de las palabras .....	28
Imagen No. 11 - Reducción de Tamaño Antes vs Después .....	29
Imagen No. 12 - Promesas de Servicios VS Contactos Finalizados.....	29
Imagen No. 13 - Contactos Finalizados Modificados.....	31
Imagen No. 14 - Clustering Resultante .....	32
Imagen No. 15 - Visualización de los seis clúster.....	33
Imagen No. 16 - Órbita de los Clúster .....	35
Imagen No. 17 - Cancelación de Cuenta con Medidor .....	36
Imagen No. 18 - Cancelación de Cuenta sin Medidor .....	37
Imagen No. 19 - Clúster Ordenes de Reconexión .....	38
Imagen No. 20 - Generación Ordenes de Reconexión .....	39
Imagen No. 21 - Clúster Plazo para Créditos .....	40
Imagen No. 22 - Disminución del plazo para el Crédito.....	41
Imagen No. 23 - Ampliación del plazo para el Crédito.....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 2 - Tipificaciones de Promesa de Servicio.....	30
Tabla No. 3 - Cancelación de Cuentas con Medidor .....	36
Tabla No. 4 - Cancelación de Cuenta sin Medidor .....	37
Tabla No. 5 - Datos de Cumplimientos de Reconexión .....	39
Tabla No. 6 - Disminución del plazo para el Crédito.....	41
Tabla No. 7 - Datos Generales de la Disminución de plazo.....	42
Tabla No. 8 - Rango de incumplimientos por días.....	42

## **I. SERVICIO AL CLIENTE**

### **RESUMEN**

El creer que se necesitan programas especializados para aplicar las distintas técnicas de minería de datos se convierte en una limitante para las empresas por el costo asociado que se requiere. Sin embargo, un conocimiento claro sobre el tema y el uso de herramientas computacionales comunes como los paquetes ofimáticos comerciales que incorporan funcionalidades especializadas en este contexto, suelen ser de ayuda al momento de aplicar las técnicas y el análisis de la información.

El estar dentro de las primeras cinco mejores empresas en Latinoamérica con respecto a la calidad del servicio al cliente es uno de los objetivos de Codensa, sin embargo, el incumplimiento de las promesas que se le hacen a los clientes hace que esté al margen de su meta, por ello el detectar que está ocasionando el incumplimiento requiere de un diagnóstico empresarial.

Cabe destacar que el presente proyecto fue realizado con el fin de extraer los patrones o comportamientos o perceptibles fácilmente que poseen las bases de datos. Esto se aplicó para evidenciar las fuentes principales de los problemas que se presentaron en los centros de servicios al cliente de la empresa Codensa S.A; todo lo anterior se logró hacer, con la ayuda de la técnica de minería de datos llamada análisis de clúster y al conocimiento que se tiene de la empresa y de sus procesos.

Al final, gracias al análisis de clúster se encontró que el darle mucha prioridad a la cancelación de cuenta, generó que una disminución significativa en la prioridad al trámite solicitud de reconexión, que junto con la falta de una infraestructura de comunicación como lo es la internet en los Cades de la ciudad de Bogotá D.C, puede represar la información y de algún modo generarle trabajo extra al Workforce, ocasionando incumplimientos.



## **INTRODUCCIÓN**

El servicio al cliente es la asistencia que proporciona una empresa para asesorar a los consumidores de sus productos y darle soluciones de sus necesidades, como CODENSA S.A. ESP., una compañía colombiana, dedicada a la distribución y comercialización de energía eléctrica en la capital del país y llega a 103 municipios de Cundinamarca.

Para CODENSA es importante ser una de las empresas referentes en satisfacción de clientes, por lo tanto, es fundamental dar una respuesta adecuada y a tiempo a los requerimientos que presenten los clientes. (Codensa S.A E.S.P, 2012).

Aunque la División Atención Presencial se esfuerza en mejorar la calidad del servicio solo se ha logrado llegar al 89,2% según la encuesta CIER (Comisión de Integración Eléctrica Regional) del año 2013 (Codensa, 2013) sin embargo, el grupo de trabajo no ha logrado establecer las causas de la disminución, esto porque de acuerdo con sus estudios no debería ser tan bajo el indicador.

Para el desarrollo de la investigación, se utilizará una técnica de agrupación llamada análisis de clúster que nos puede dar indicios qué servicios está afectando el logro.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El servicio del fluido eléctrico o de la luz, es considerado como una necesidad humana; por tal motivo, cada persona tiene el derecho de utilizarlo sin ningún impedimento. Sin embargo, el hurto de este servicio, las reclamaciones y los demás servicios prestados hacen más exhaustiva la tarea de cumplir los tiempos que se les han asignado a los clientes para solucionar sus problemas “promesas de servicio”. Además, la división de atención presencial, maneja la mayoría de los servicios prestados por Codensa; y que otras áreas o divisiones de la compañía estén encargadas del hurto, facturación, atención no presencial, etc. La mayoría de los clientes dirigen sus quejas y reclamos a los CSC “Centro de Servicio Codensa”.

Las promesas de servicios específicamente constituyen el tiempo de respuesta a las peticiones del usuario. Entre estas peticiones se encuentran solicitudes de reconexión, cambio de titular de facturación, modificación del estrato, revisión de consumo, cancelación de cuentas, entre otras.

Otro punto a tener en cuenta, es que los servicios prestados, pueden tener una duración de cumplimiento en minutos o días; debido a que, en términos legales, estos no pueden exceder el límite de la fecha de vencimiento, ya que se podría incurrir en faltas económicas. La prestación del servicio por parte de los asesores, tienen un precio que dependen del Motivo del Cliente por la cantidad de transacciones, que corresponden al tiempo de duración del servicio atendido para solucionar dichos Motivos. Un ejemplo de ello es: si la duración de la consulta es menos de 3:36 min puede costar \$800. Semanalmente se hace un estudio para determinar la cantidad de asesores que se requieren por Centro de Servicio, teniendo en cuenta el ciclo de facturación y la capacidad del personal; los asesores pueden ser rotados a diferentes Centros de Servicios para cumplir la demanda de los clientes.

A pesar que los asesores son rotados, existen muchos factores que hacen que los CSC se congestionen, los cuales son: los clientes pagan sus facturas en la última fecha y algunos se percatan que existen inconsistencias en ellas cuando va a realizar el pago, y muchos van reiteradas veces al mes.

Ahora bien, los Gestores CSC y las otras áreas, son los encargados de vigilar el cumplimiento de los procesos que se manejan diariamente en los Centros de Servicios, para solucionar los problemas a los clientes; conviene, sin embargo advertir que pese a todo este esfuerzo no se pueden cumplir todas las transacciones, debido a que son miles de solicitudes que se manejan a diario y muchas de ellas pueden demorar días, por esta razón solo se le hacen vigilancia a las promesas actuales, quedando algunas de estas represadas o en el peor de los casos olvidadas. Debido a lo anteriormente mencionado, se realizó un diagnóstico empresarial del servicio al cliente con las bases de datos de los contactos finalizados y se le aplicaron técnicas de análisis de clúster, que proporcionaron pistas para una investigación profunda.

Aunque CODENSA mantenga en aumento su número de nuevos clientes, existe un porcentaje del 2% anual que dejan de ser clientes y no hay un estudio que arroje el motivo por el cual algunos clientes abandonaron la empresa.

## **PREGUNTA PROBLEMA**

De acuerdo con la problemática planteada anteriormente, el presente estudio intenta dar solución al siguiente interrogante el cual es de interés para la empresa de estudio:

¿Cómo se afecta la empresa con el incumplimiento de promesas a los usuarios y cuáles y en qué medida constituyen las causas principales relacionados con éstas?

## **JUSTIFICACIÓN**

Debido a que en toda la información suministrada hay más de 600.000 registros mensualmente, se recomendó el realizar un análisis de clúster, el cual clasificó las promesas que fueron dejadas por los tiempos estableciendo las relaciones de dependencia entre éstas.

En la actualidad, muchas organizaciones utilizan la ingeniería del conocimiento para determinar la satisfacción del cliente y qué factores pueden influir a la mejora del servicio.

La Minería de Datos es una herramienta para analizar datos con diversas características como los relacionados con el comportamiento del sector energético, la cual suministra información adicional sobre las relaciones que existen entre los datos y su comportamiento, lo que la constituye en una herramienta de apoyo en los procesos de toma de decisiones. Además, permite modelar el comportamiento del mercado de tal forma que posibilita que la infraestructura empresarial siga creciendo; asimismo determina las necesidades del cliente en su diario vivir, haciendo que estos vayan por una solución en primer contacto y de esta manera el servicio al cliente se vería afectado en forma positiva, siendo este uno de los lineamientos de Codensa S.A E.S.P, en donde su objetivo principal es ser una empresa referente en atención al cliente a nivel Latinoamérica.

Dentro de los beneficios que ofrece la minería de datos se encuentran:

- Obtener ventajas comerciales mejorando el proceso en la toma de decisiones y mejorar la calidad de productos.
- Predicción de tendencias y comportamientos de forma automática
- Determinar cuál de los segmentos del mercado le da mayor ganancia y que población requiere de los servicios ofertados.
- Automatizar las plataformas en hardware y software de la empresa para descubrir anomalías en los procesos y poder darle una solución de primera instancia al cliente.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Realizar un diagnóstico del cumplimiento de las promesas de servicio que se entregan a los clientes que visitan los puntos de atención CODENSA utilizando Análisis de Clúster.

### **Específicos**

- Obtener, consultar y clasificar las promesas que se le ofrecen al cliente externo, con el motivo de diferenciar los servicios que fueron prestados y darle prioridad al análisis de la información.
- Obtener y consultar la base de datos de contactos finalizados, con el fin de identificar el cumplimiento de las promesas entregadas a los clientes.
- Aplicar técnicas de análisis de clúster a las bases de datos obtenidas, segmentar las variables y encontrar las tipificaciones que no cumplen con los criterios de tiempo en el servicio al cliente.

## **MARCO TEÓRICO**

### **Características del mercado eléctrico colombiano**

El sector eléctrico colombiano está compuesto por un sistema de interacción entre comercializadores y grandes consumidores, quienes realizan sus transacciones en un mercado de grandes bloques de energía.

Este mercado opera libremente de acuerdo con las condiciones de oferta y demanda. Para promover la competencia entre los generadores, se permite la participación de agentes económicos, tanto públicos como privados, nacionales e internacionales, que deben estar integrados dentro del Sistema Interconectado Nacional (SIN) para adherirse al Mercado Mayorista de Energía (PROEXPORT Colombia, 2010).

### **Estructura del mercado**

La operación y la administración del mercado la realiza XM, el cual tiene a su cargo las funciones de Centro Nacional de Despacho -CND-, Administrador del Sistema

de Intercambios Comerciales -ASIC- y Liquidador y Administrador de Cuentas de cargos por Uso de las Redes del SIN -LAC- (XM Filial de ISA, 2006). A continuación, se explica el mercado eléctrico y cómo influye en el precio de la factura:

### **Generación**

Es la producción de energía eléctrica a través de la transformación de otro tipo de energía (potencial, eólica, mecánica, etc.) utilizando centrales eléctricas (hidroeléctricas, termoeléctricas, eólicas, etc.).

El costo asociado a esta actividad corresponde al componente  $G_{m,i,j}$  de la fórmula tarifaria de la energía. Se caracteriza por:

- Competencia en el mercado de corto plazo a través de las ofertas a la Bolsa de Energía
- En el mercado de contratos se realiza la competencia a través de las convocatorias públicas para el Mercado Regulado y las negociaciones libres para el Mercado No Regulado
- Declaración de disponibilidad en la Bolsa de Energía y despacho centralizado
- Generación menor es autónoma en la programación de generación

### **Transmisión y Distribución**

Es el mecanismo de transporte utilizado para llevar la electricidad a los distribuidores, empresas, comercializadores, clientes etc. Utilizando las subestaciones de transmisión.

El costo asociado a esta actividad corresponde al componente  $T_m$  de la fórmula tarifaria de la energía.

Se caracteriza por:

- Garantizar el libre acceso a las redes de Transmisión a través del STN "Sistema de Transmisión Nacional".
- Viabilizar el desarrollo del mercado a través de la libre competencia.
- Ingreso regulado aprobado por la CREG.
- Expansión en competencia.
- Tensiones iguales o superiores a 220 kV, (XM Filial de ISA, 2012).

### **Distribución**

La energía se transporta desde el STN hasta los puntos de consumo de la ciudad o zona rural como Codensa, EPM o Electricaribe, reduciendo el voltaje de energía para poder ser utilizadas por los usuarios, (Codensa S.A, 2014).

El costo asociado a esta actividad corresponde al componente  $D_{n,m}$  de la fórmula tarifaria de la energía.

Niveles de Tensión:

- Nivel IV: Tensión nominal  $\geq 57.5$  kV.
- Nivel III: 30 kV - Tensión nominal  $< 57.5$  kV.
- Nivel II: 1 kV - Tensión nominal  $< 30$  kV.
- Nivel I: Tensión nominal  $< 1$  kV, (XM, 2012).

### **Comercialización**

Actividad consistente en la compra y venta de energía eléctrica en el mercado mayorista y su venta con destino a otras operaciones en dicho mercado o a los usuarios finales.

El costo asociado a esta actividad corresponde al componente  $C_{vm,i,j}$  de la fórmula tarifaria de la energía, (Codensa S.A, 2014).

### **Usuarios**

Los usuarios finales del servicio eléctrico participan en el mercado de energía por intermedio de comercializador que los atiende, en el país se destacan Codensa, EPM y Electricaribe.

Los costos competitivos de la energía en el mercado mayorista son reflejados en las tarifas de los usuarios

Los Usuarios tienen plena libertad para seleccionar el Comercializador que les prestará el servicio.

Consumo de Energía por Sectores

- Residencial 44%
- Industrial 32%
- Comercial 17%
- Oficial 4%
- Otros 3%

Otros: Incluye alumbrado público, provisional y especial (XM Filial de ISA, 2012).

### **Fórmula tarifaria**

El Costo Unitario de Prestación del Servicio (CU) es el costo económico eficiente que resulta de agregar los costos de las actividades de generación, transmisión, distribución, comercialización y otros costos relacionados con la operación y administración del Sistema Interconectado Nacional (SIN) (ELECTRICARIBE, 2011).

$$CU_{vn,m,i,j} = G_{m,i,j} + T_m + D_{n,m} + C_{vm,i,j} + PR_{n,m,i,j} + R_{m,i}$$

Convenciones

n: Nivel de tensión de conexión del usuario m:  
mes para el cual se calcula el costo unitario i:  
comercializador j: mercado de comercialización  
(Codensa S.A, 2013).

### **Comportamiento del Mercado Colombiano**

Desde la llegada de la electricidad a Colombia en 1890, el mercado de este servicio ha crecido a través de la historia, teniendo en algunos casos problemas climáticos "El Niño" como el apagón de 1992 (El Colombiano, 2012), debido a que en este país el 64% de la generación hace parte del recurso hídrico y el térmico un 31%, lo cual significa que en época de sequía las termoeléctricas no pueden abastecer la demanda, además de su costosa producción. El comportamiento del mercado energético depende de cuatro recursos que pueden producirlo (Codensa S.A 2014, 2014):

Hidráulicos: Este recurso proviene de los recursos hídricos como embalses, ríos, etc., y tiene una participación del 70,35% del Mercado.

Térmicos: Es recurso depende del Carbón, Gas, y ACPM Fuel Oil, con una participación del 31% del Mercado

Menores: Corresponde de Plantas con capacidad efectiva menor a 20 MW, con una participación del 4.5% del Mercado

Cogeneradores: Proceso de producción combinada de energía eléctrica y energía térmica, que hace parte del proceso productivo cuya actividad principal no es la producción de energía eléctrica, destinadas ambas al consumo propio o de terceros y cuya utilización se efectúa en procesos industriales o comerciales.

En la Actualidad el mercado energético ha tenido unas alzas en los precios, debido en primer lugar a que fenómeno del niño esta es sus picos más altos de temperatura en los meses de Noviembre y Diciembre del 2015 (El Espectador, 2016), disminuyendo el nivel de los embalses en un 36,63% (EL Colombiano, 2015), que hace recurrir a la generación térmica para cuidar las reservas de los embalses (Dinero, 2015); y en segundo lugar a que los altos precios de los combustibles para producir energía ha golpeado la estructura financiera de las generadoras térmicas, ocasionando grandes pérdidas por lo cual los usuarios deben pagar 3 veces el valor común del kilovatio para evitar un apagón (El Herald, 2015).

### **Minería de Datos**

La Minería de Datos es una disciplina de la informática, que surge de la necesidad de desarrollar herramientas y modelos de análisis para grandes y complejos volúmenes de datos con el objetivo de extraer conocimiento, y forma parte de un proceso llamado descubrimiento de conocimiento en bases de datos Knowledge Discovery in Databases (KDD, por sus siglas en inglés) definido como: todo el proceso no trivial de identificar patrones en datos que sean válidos, novedosos, potencialmente útiles y humanamente comprensibles", con el objeto de predecir de forma automatizada tendencias y comportamientos y descubrir modelos previamente desconocidos (Fayyad, et al., 1996).

**Análisis de Clúster:** conocido como Análisis de Conglomerados, es una técnica estadística multivariada que busca agrupar elementos (o variables) tratando de lograr la máxima homogeneidad en cada grupo y la mayor diferencia entre los grupos. (Gallardo, 2015).

### **ANTECEDENTES**

Actualmente no se han realizado un estudio al interior de la compañía relacionado con el Análisis de Clúster, sin embargo, se ha encontrado una investigación que podemos tomar como referencia en el desarrollo del Diagnóstico.



En el desarrollo de la economía colombiana se denota la expansión del sector energético, ayudando a los avances tecnológicos y a la automatización de procesos industriales, pero mantener un precio estándar es muy difícil debido a los cambios climáticos, haciendo que la generación de energía sea cara, sin embargo el mercado energético ha tomado conciencia de monitorizar la oferta de energía con minería de datos y estadísticas como lo dice (Martínez & Zárate, 2007) en el proyecto de grado Aplicación de Técnicas de Agrupamiento (Clustering) y Máquinas de Soporte Vectorial para la identificación de Patrones de Comportamientos en los Precios de Oferta en Bolsa de los Generadores del Mercado Mayorista de Energía Eléctrica en Colombia, Argumenta que: “el uso de minería de datos permitió identificar atípicos en los precios de oferta de cada central. Esto se consiguió aplicando Clúster con todos los precios de los casos del periodo de entrenamiento”, la detección de los patrones depende del correcto tratamiento que se les aplicaron a las bases de datos.

El encontrar patrones o comportamientos realizados por los usuarios no significa que tengamos la mina de oro en nuestras manos, sino que se debe pulir hasta encontrar conocimiento de calidad que pueda aplicar a los desarrollos estratégicos que tiene una compañía como lo afirma (Cabrera Cuenca, et al., 2009) en el artículo Diseño e Implementación de un Sistema para la Segmentación de Clientes de una Operadora Celular, dice que: “Con la meta de mejorar los servicios ofrecidos a los clientes del segmento postpago, se pretende mediante técnicas de minería de datos y usando la base de facturación mensual, generar información que soporte la toma de decisiones para futuros proyectos en los que se involucre innovaciones en el producto y captaciones.”, sin embargo el solo pensar en estrategias de crecimiento económico en una empresa no es lo más importante, porque si no se tiene en cuenta la percepción del cliente con los servicios que le son ofertados, en cualquier momento una empresa puede decaerse como lo encontró (Miranda, 2006) en la Tesis para optar al Título Profesional de Ingeniero Civil industrial y al Grado de Magister en Gestión de Operaciones Titulada Modelo de predicción de Fugas Voluntarias para una Institución Financiera utilizando Support Vector machines, Justificando que: “En la literatura existen numerosos trabajos que relacionan la percepción de los clientes respecto a la calidad del servicio entregado y el patrón característico de fuga en instituciones financieras. La principal conclusión de estos señala que una mala percepción en la calidad del servicio aumenta en forma significativa las tendencias a la fuga de clientes”.

En relación a los antecedentes anteriormente investigados con problemas diferentes “Precio de ofertas del sector energético, estrategias de ventas y servicio al cliente”, pero con una solución en común la Minería de datos se establecen las siguientes conclusiones: Cualquiera que sea el problema siempre y cuando se tengan datos, se puede utilizar cualquier técnica de la minería de datos para buscar indicios o patrones para averiguar qué está pasando y que lo ocasiona. No hay que subestimar

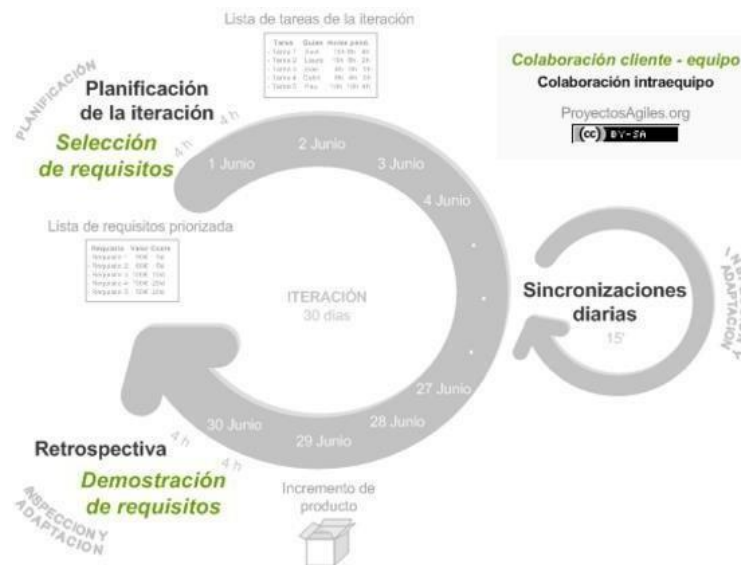
a ningún factor como la calidad del servicio o el precio de un producto porque a la final el cliente es quien manda y mantenerlo contento significa estar en el negocio.

## **METODOLOGÍA**

*Scrum* es una Metodología en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos (Proyectos Ágiles, 2008), en la Imagen No. 1, se puede observar el ciclo de vida de proyectos teniendo en cuenta los requerimientos que el cliente desea, para ello se deben cumplir unos ciclos cortos de tareas llamados Inspección y adaptación diaria o reunión diaria de unos 15min donde se reparan los obstáculos y tareas del equipo de desarrollo, cada 2 o 4 semanas se reúne el Equipo *Scrum* donde entregaran nuevas funcionalidades o avances

del proyecto en producción, estas reuniones se realizan con *Product Owner* o *Cliente* “Persona conocedora del Negocio del producto final”, Equipo de desarrollo “personas auto organizadas responsabilizadas de entregar el producto” y el equipo que planifica las reuniones o lo sprint.

En consecuencia, el utilizar correctamente esta metodología puede garantizar el cumplimiento de los objetivos y por ende la calidad del producto.



**Imagen No. 1 - Ciclo de vida de un proyecto desarrollado con Scrum**

Fuente: (Proyectos Ágiles, 2008).

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES – SCRUM



Imagen No. 2 - Diagrama de Gantt parte 1



Imagen No. 3 - Diagrama de Gantt parte 2

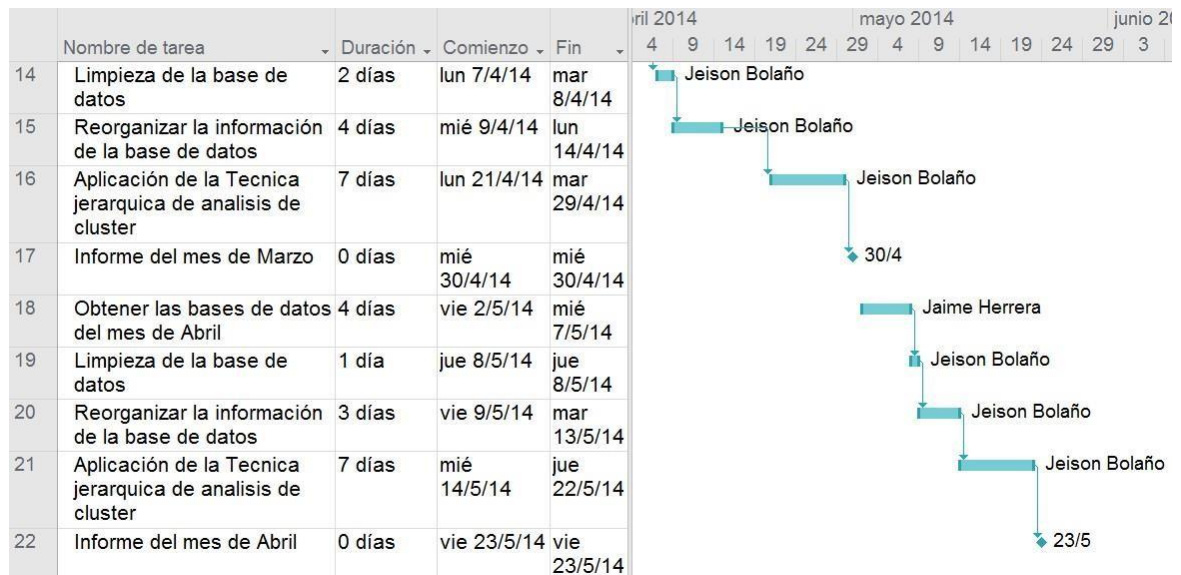


Imagen No. 4 - Diagrama de Gantt parte 3

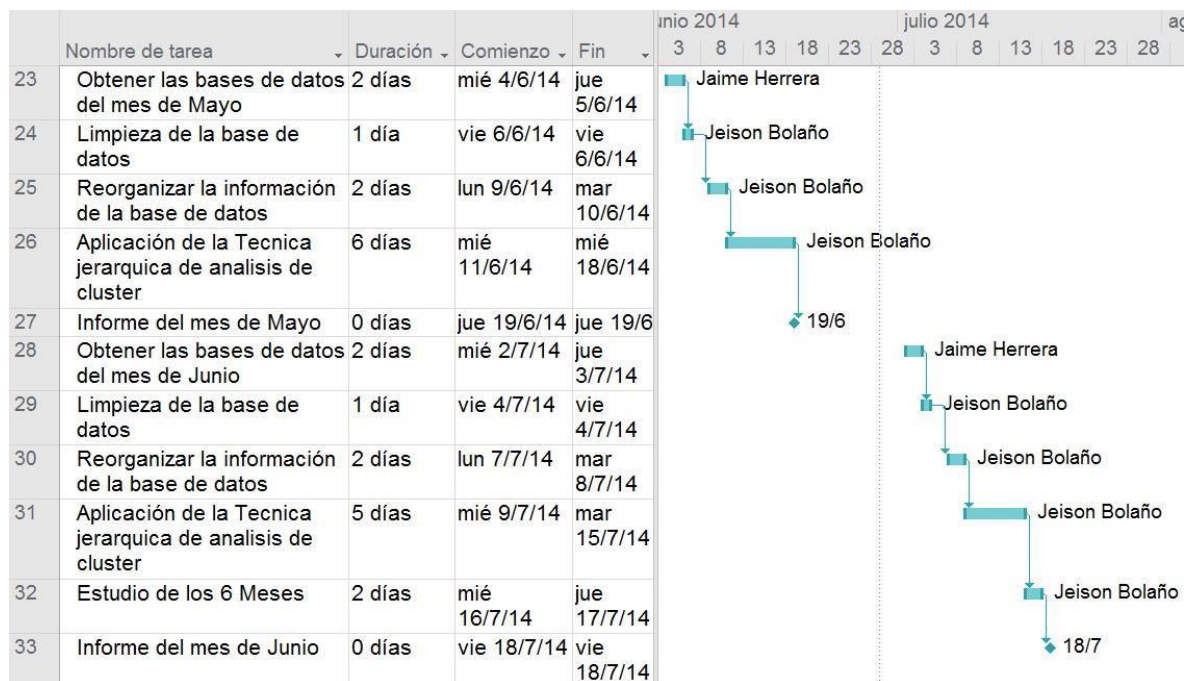


Imagen No. 5 - Diagrama de Gantt parte 4

## **II. EXTRACCIÓN DE CONOCIMIENTO**

Es un proceso iterativo en el que se explora volúmenes de datos, transformándolos en: ventajas comerciales y detección de patrones, permitiendo: analizar y predecir el comportamiento de los clientes, tomar decisiones en las tendencias; todo en la mejora continua de los productos que son ofrecidos en los Centros de Servicio Codensa; para el desarrollo de lo anteriormente expuesto, se realizaron las siguientes etapas:

### **SELECCIÓN DE DATOS**

En esta primera etapa se obtuvieron las bases de datos que fueron el objeto de estudio, en este caso:

- La base de datos de Contactos finalizados “Clientes atendidos por Codensa” entre los meses de enero a junio del año 2014, estas bases de datos están guardadas en archivos planos “.txt”.
- La base de dato de las promesas de Servicio “compromiso en tiempo que debe durar un servicio prestado” durante el año 2014, este archivo en formato de Microsoft Excel “.xlsx”, contiene las atenciones estandarizadas que son ofertadas en los Centros de servicios de Codensa, se utilizó para encontrar a los Contactos Finalizados que cumplen con las atenciones definidas y ser evaluados.

### **PREPROCESAMIENTO**

Consiste en preparar y limpiar la información extraída de las bases de datos, evitando que existan errores y anomalías en las siguientes etapas. Cabe destacar que los programas utilizados en esta etapa fueron: Microsoft Excel y Microsoft Access.

En el desarrollo de este pre procesamiento se evidenció que en la base de datos Contactos Finalizados:

- Los archivos de texto plano “.txt”, tenían un tamaño promedio de 200.000Kb excepto por mayo y abril que tenían un tamaño de 704.765Kb y 1.154.443Kb respectivamente como se puede ver en la Imagen No. 6.

Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
Abril	02/05/2014 7:38	Documento de texto	1.154.443 KB
Enero	12/06/2014 21:39	Documento de texto	178.144 KB
Febrero	12/06/2014 23:12	Documento de texto	168.793 KB
junio	10/07/2014 8:59	Documento de texto	217.915 KB
Marzo	12/06/2014 21:15	Documento de texto	186.110 KB
Mayo	04/08/2014 9:54	Documento de texto	704.765 KB

**Imagen No. 6 - Tamaño de las bases de datos**

- En todas las bases de datos de Contactos Finalizados se encontraron datos de inconsistentes como: líneas seguidas, datos faltantes, espacios al final de las palabras, títulos repetidos y por último la información corrida. todo lo anterior se puede visualizar en las ilustraciones siguientes: Imagen No. 7, Imagen No. 8, Imagen No. 9, Imagen No. 10, Imagen No. 11 e Imagen No. 12.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	CONTACTO	DES_CANAL	FECHA_INICI	HORA_INICI	FECHA_FIN	HORA_FIN	GRUPO_TRAI	AREA_USUA	USUARIO	CC_ORIGEN	COF_NRO	CUENT_NRO	CUENT_SOLICITANTE	TELEFONO	NRO_SERVICI	TIPO_SERVIC	NRO_J
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40	25328272	FONOSERVIC	01/05/2014	9:50:14	01/05/2014	9:55:28		ATENCION N co	103063512	Entrada			TRANSITO HI	0			236
41	25328524	FONO CRÉDI	01/05/2014	10:38:52	01/05/2014	10:40:49		OPERAC PSV co	80833475	Entrada			3308521 MARTHA PA	3214269140	101071973	Electrico	236
42	25328359	FONO CRÉDI	01/05/2014	10:09:27	01/05/2014	10:14:07		OPERAC PSV co	80739025	Entrada			2005253 AURA STELLA	5739219	109310731	CompraCarte	236
43	25328556	FONO CRÉDI	01/05/2014	10:45:51	01/05/2014	10:47:00		OPERAC PSV co	80833475	Entrada			3319448 Fiduciaria Ba	7219053	105947312	CompraCarte	236

**Imagen No. 7 - Información inconsistente Líneas seguidas**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	CONTACTO	DES_CANAL	FECHA_INI	HORA_INI	FECHA_FIN	HORA_FIN	GRUPO_T	AREA_USU	USUARIO	ORIGEN_C	NRO_CUE	NRO_CUE	SOLICITAN	TELEFONO	NRO_SERV	TIPO_SERV	NRO
2317														89			
2318														89			
2319														89			
2320														89			
2321														89			
2322														3180967			
2323														89			
2324														89			
2325																	
2326																	
2327																	
2328														89			
2329														772			
2330														89			
2331														4514			
2332														89			
2333														89			
2334														89			
2335														XXXXXXX			
2336														89			

**Imagen No. 8 - Datos faltantes**



R40																	
COMPROBANTE DE PAGO CODENSA HOGAR																	
J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y		
1	ORIGEN_COT	NRO_CUENT	NRO_CUENT	SOLICITANTE	TELEFONO	NRO_SERVICIO	TIPO_SERVIC	NRO_ATENC	AREA_INVOL	MOTIVO_CLI	TIPO_ATENC	IS_ATENC	G_TIPO_ATENC	MOT_CLIEN	MOT_EMPR	ESTADO_ATE	FECHA
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40	Entrada			TRANSITO HI	0			23631017	COMPROBANTE ENERGIA - PE CONSULTA	S							Finalizado
41	Entrada	3308521	MARTHA PA	3214269140	101071973	Electrico	23631274	CRÉDITO FÁC	ESTADO SOLI CONSULTA	S							Finalizado
42	Entrada	2005253	AURA STELLA	5739219	109310731	CompraCarté	23631105	CRÉDITO FÁC	ESTADO SOLI CONSULTA	S							Finalizado
43	Entrada	3319448	Fiduciaria Ba	7219053	105947312	CompraCarté	23631311	CRÉDITO FÁC	ESTADO SOLI CONSULTA	S							Finalizado

**Imagen No. 9 - Espacios en blanco a**

H40		ATENCIÓN NO PRESENCIAL																		
Cuadro de nombres		B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P				
1	CONTACTO	DES	CANAL	FECHA_INICI	HORA_INICI	FECHA_FIN	HORA_FIN	GRUPO_TRAI	AREA	USUARIO	USUARIO	CC_ORIGEN	CO_NRO	CUENT	NRO_CUENT	SOLICITANTE	TELEFONO	NRO_SERVIC	TIPO_SERVIC	NRO
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
32																				
33																				
34																				
35																				
36																				
37																				
38																				
39																				
40	25328272	FONOSERVIC	01/05/2014	9:50:14	01/05/2014	9:55:28		ATENCIÓN	Nco103063512	Entrada						TRANSITO HI	0			236
41	25328524	FONO CRÉDI	01/05/2014	10:38:52	01/05/2014	10:40:49		OPERAC	PSV co80833475	Entrada						3308521 MARTHA PA	3214269140	101071973	Electrico	236
42	25328359	FONO CRÉDI	01/05/2014	10:09:27	01/05/2014	10:14:07		OPERAC	PSV co80739025	Entrada						2005253 AURA STELLA	5739219	109310731	CompraCarte	236
43	25328556	FONO CRÉDI	01/05/2014	10:45:51	01/05/2014	10:47:00		OPERAC	PSV co80833475	Entrada						3319448 Fiduciaria Ba	7219053	105947312	CompraCarte	236

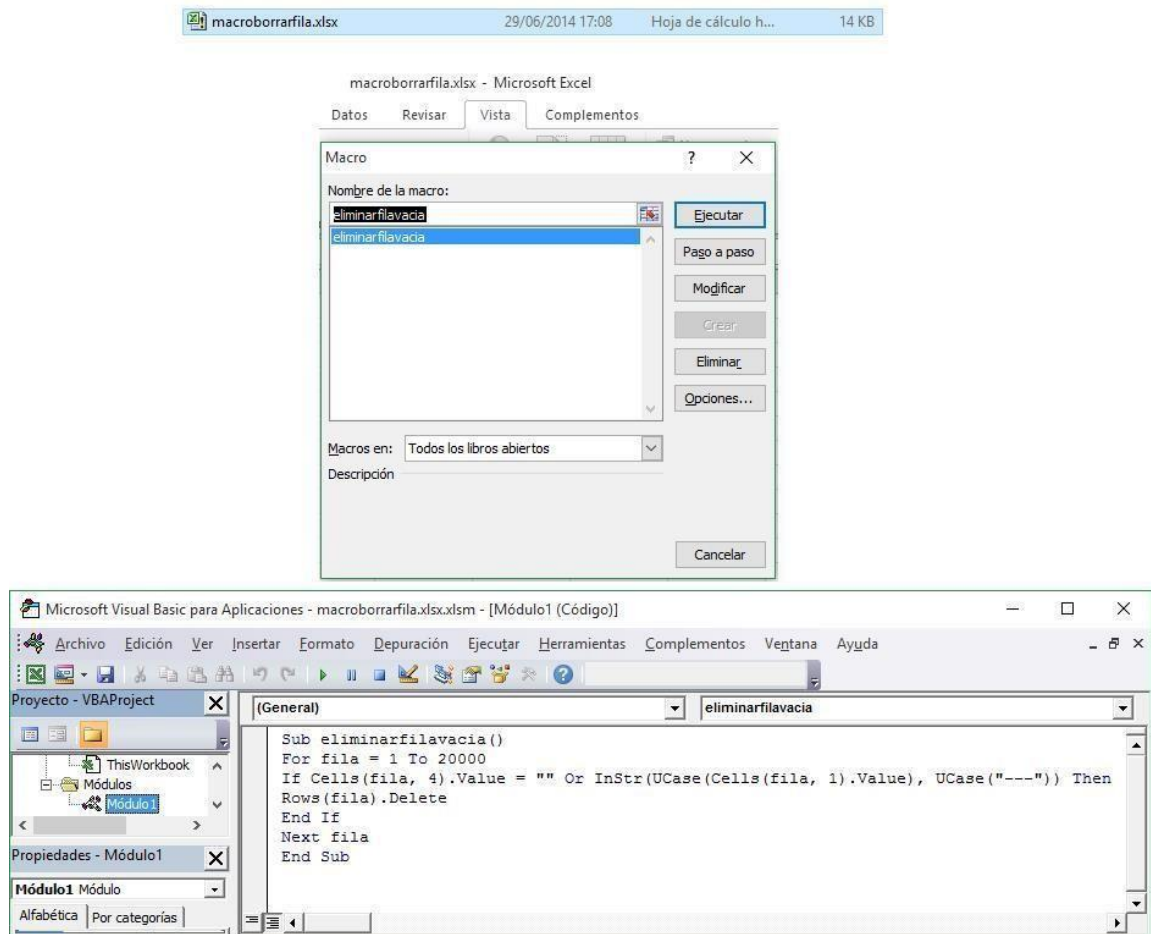
## Imagen No. 10 - Espacios en blanco b

[illegible]

### Imagen No. 11 - Títulos Repetidos







**Imagen No. 13 - Macro Eliminar Filas Vacías, Datos faltantes y Líneas Seguidas**

- En el caso de la información corrida, se hizo de forma manual, haciendo un filtro general y moviendo línea por línea.
- Para la solución de los espacios al final de las palabras se importaron los datos al programa Microsoft Access que automáticamente los eliminó ver Imagen No. 14.

FECHA_FIN ▾	HORA_FIN ▾	GRUPO_TRA ▾	AREA_USUARIO_REG_CONTACTO ▾	USUARIO_CI ▾	ORIGEN_CO ▾
01/02/2014	8:39:40 AM	FONO COLPAT	OPERAC PSVAS	co53044628	Entrada
31/01/2014	2:54:50 PM		ATENCION NO PRESENCIAL	co1030578804	Entrada
30/01/2014	11:08:27 AM		ATENCION NO PRESENCIAL	co1024489040	Entrada
30/01/2014	11:08:27 AM		ATENCION NO PRESENCIAL	co1024489040	Entrada
31/01/2014	2:29:05 PM		ATENCION NO PRESENCIAL	co52287362	Entrada
31/01/2014	2:07:36 PM		ATENCION NO PRESENCIAL	co1023934041	Entrada
30/01/2014	12:18:51 PM		ATENCION NO PRESENCIAL	co1033692806	Entrada
01/02/2014	2:21:24 PM		ATENCION NO PRESENCIAL	co1019039038	Entrada
01/02/2014	8:01:14 AM	GALERIAS	ATENCION PRESENCIAL	co80791631	Entrada
01/02/2014	10:40:10 AM		ATENCION PRESENCIAL	co1023873491	Entrada
01/02/2014	10:32:28 AM	SANTA LIBRAD	ATENCION PRESENCIAL	co30024830	Entrada
01/02/2014	10:23:48 AM	SANTA LIBRAD	ATENCION PRESENCIAL	co30024830	Entrada
01/02/2014	9:55:50 AM	FONO COLPAT	OPERAC PSVAS	co1024526174	Entrada
01/02/2014	10:21:01 AM	FONO COLPAT	OPERAC PSVAS	co1024526174	Entrada
01/02/2014	11:14:53 AM		ATENCION NO PRESENCIAL	co52799851	Entrada
01/02/2014	9:06:05 AM		ATENCION NO PRESENCIAL	co52332103	Entrada
01/02/2014	10:52:52 AM		ATENCION NO PRESENCIAL	co1015423382	Entrada
01/02/2014	8:09:41 AM		ATENCION PRESENCIAL	co1075663955	Entrada
01/02/2014	11:44:12 AM	VENECIA	ATENCION PRESENCIAL	co52833512	Entrada
01/02/2014	10:18:03 AM		ATENCION PRESENCIAL	co1075663955	Entrada

**Imagen No. 14 - Eliminación de Espacios al final de las palabras**

Al final del pre procesamiento se observó, el nuevo tamaño promedio de las bases de datos que es de 81.093Kb, es decir una reducción aproximada del 43.5% excepto para abril y mayo; visualizada en la siguiente Imagen No. 15, esto permitió un mejor desempeño en el desarrollo de las consultas SQL de las posteriores etapas.

Antes		Después	
Nombre	Tamaño	Nombre	Tamaño
 Abril	1.154.443 KB	 Abril 2014	81.149 KB
 Enero	178.144 KB	 Enero 2014	83.198 KB
 Febrero	168.793 KB	 Febrero 2014	78.401 KB
 junio	217.915 KB	 Junio 2014	79.089 KB
 Marzo	186.110 KB	 Marzo 2014	83.684 KB
 Mayo	704.765 KB	 Mayo 2014	93.031 KB

**Imagen No. 15 - Reducción de Tamaño Antes vs Después**

En la base de datos de Promesas de Servicio se observó qué:

93%

53%

53%

64%

55%

87%

- Las bases de datos de Contactos finalizados no estaban relacionadas “no había conectores ID, Primary Key” con las bases de datos de las promesas de servicio, por tal razón eran incompatibles al momento realizar una búsqueda. En la Imagen No. 16 podemos ver donde escogemos en trámite de energía “Solicita un Ajuste por cobro de Reconexión” y no lo podemos encontrar en la base de datos de Contactos Finalizados.

TRAMITES ENERGIA		PROMESA PARA EL CLIENTE	
Cambio de Estrato		En Línea "6:33 min"	
Cambio de Tarifa		22 días	
Solicita Revisión en Terreno		22 días	
Solicita un Ajuste por cobro de Reconexión		En Línea "6:33 min"	

A	B
AREA_INVOLUCRADA	MOTIVO_CLIENTE
ACCIDENTES PERSONALES	CAMBIO PLAN DE
ACCIDENTES PERSONALES	CAMBIO TITULAR
ACCIDENTES PERSONALES	CANCELACIÓN PC
ACCIDENTES PERSONALES	DESAFILIACIÓN
ACCIDENTES PERSONALES	INFORMACIÓN D
ACCIDENTES PERSONALES	MODIFICACION /
ACCIDENTES PERSONALES	REHABILITAR
ACCIDENTES PERSONALES	SOLICITUD DEVO
ACCIDENTES PERSONALES	SOLICITUD ENVIO
ACCIDENTES PERSONALES	TRASLADO DE CO
ACCIDENTES PERSONALES	VERIFICACIÓN CC
ACCIDENTES PERSONALES	PRODUCTO NO SC
ADECUACIÓN ELÉCTRICA	EVALUACIÓN TRA
ADECUACIÓN ELÉCTRICA	OBRAS INTERNAS

Imagen No. 16 - Promesas de Servicios VS Contactos Finalizados

- Para solucionar este problema de compatibilidad, se decidió modificar la base de datos de promesas de servicio, añadiendo las tipificaciones correspondientes "Columnas asociadas a los contactos finalizados" a cada promesa de servicio, para poder avanzar en el estudio. ver Tabla No. 1, esta información se obtuvo al preguntarles a los asesores, el cómo ingresaban al sistema las atenciones de los usuarios, debido a que no se tenía acceso al manual de usuario o al sistema de información Épica.

Tabla No. 1 - Tipificaciones de Promesa de Servicio



TRAMITES CREDITO			
Generacion de comprobantes de pago	Comprobante de pago codensa hogar		Requerimiento
Traslado de cobros Credito Facil	Crédito Fácil Back Atención Personal	Traslado de cobros	Requerimiento
Solicita plazo para pago (ATS )	Crédito Fácil Back Atención Personal	Acuerdo de pago	Requerimiento
Modificacion de plazo para el Credito Facil	CREDITO FACIL BACK ATENCION PERSONAL	DISMINUCIÓN PLAZO DEL CRÉDITO	Requerimiento
Modificacion de plazo para el Credito Facil	CREDITO FACIL BACK ATENCION PERSONAL	AMPLIACIÓN PLAZO PAGO	Requerimiento
Refinancacion del Credito Facil	COMPROBANTE DE PAGO CODENSA HOGAR	TITULAR SOLICITA REFINANCIACION	Requerimiento
Pago anticipado del credito	COMPROBANTE DE PAGO CODENSA HOGAR	PAGO ANTICIPADO	Requerimiento
Pago anticipado del credito	COMPROBANTE DE PAGO	PAGO ANTICIPADO	Requerimiento
Reclamos por compra no realizada , error en carga	CRÉDITO FÁCIL COLPATRIA	ERROR EN CARGUE POR PRODUCTO	RECLAMO

## TRANSFORMACIÓN

Consiste en analizar las bases de datos, creando o eliminando variables con el fin de aportarle caminos al análisis de Clúster para que este pueda hallar las pistas necesarias donde este pueda descubrir algún problema.

Inicialmente las base de datos de Contactos finalizados tenía 47 variables, muchas de ellas con información de lugares, dirección, usuarios que atendieron, etc.; fueron eliminadas, porque se tenía que mantener la privacidad del cliente, otras variables como: Origen de contacto, si la atención era genérica, estado de la atención, motivo cliente anterior, etc., también fueron eliminadas debido a que no le aportarían información al diagnóstico que se estaba realizando; reduciendo las variables a 17 y se crearon 3 que son las que nos muestra el cumplimiento o incumplimiento de cada transacción, en total hay 20 variables, ver Imagen No. 17, cabe aclarar que se le sacaron copias a estos archivos y a un más en esta etapa, porque las variables eliminadas si fueron utilizadas en otros proyectos.



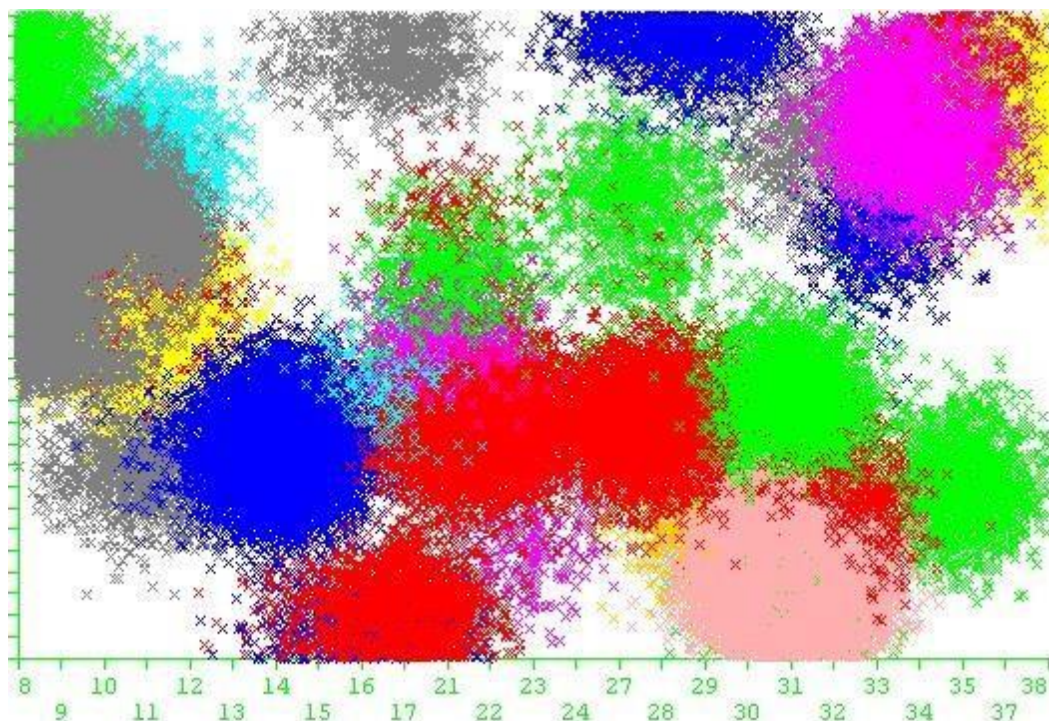
**Imagen No. 17 - Contactos Finalizados Modificados**

## **DATAMINING**

Son los conjuntos de técnicas o herramientas utilizadas para extraer la información o conocimiento oculto que se encuentra en los datos en forma bruta.

Debido a que los datos suministrados son corporativos, sólo se mostrarán siempre y cuando no sea expuesta la estructura interna, matriz de contactos o variables de estudio internas.

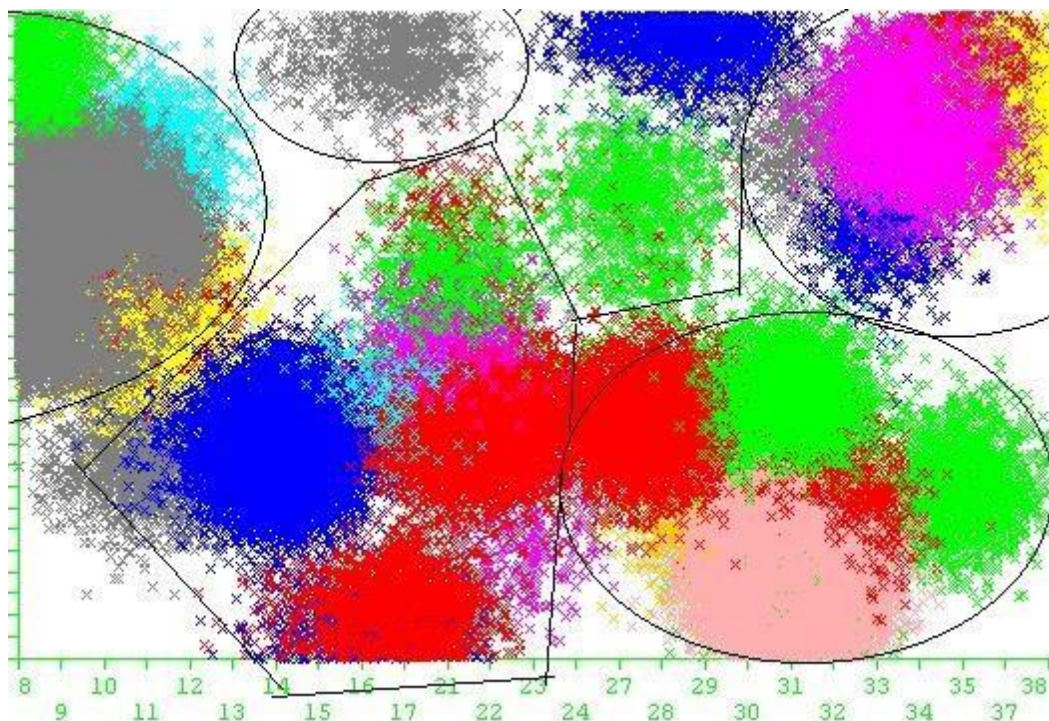
Una de las variables internas, determinó que la cantidad clústers son 6, a su vez, se agruparon los motivo clientes, dependiendo de la duración de cada promesa de servicio y su nivel de prioridad, dando como resultado la Imagen No. 18.



**Imagen No. 18 - Clustering Resultante**

Las agrupaciones demostraron que no solo puede haber incumplimiento de forma sistemática “el no tener quien estuviera pendiente de las promesas en los días siguientes”, sino que también había personas administrativas que sabían que el incumplimiento de un día era invisible e incumplían a propósito, esto se conjetura porque las prioridades son cerradas y no deben estar tan alejadas de los centros de cada clúster ver Imagen No. 19.





**Imagen No. 19 - Visualización de los seis clúster**

Muchos de los incumplimientos correspondían a zonas seguidas en la ciudad de Bogotá D.C, motivo por el cual de momento se hace inexplicable, debido a que todas las conjeturas realizadas dependen de la Imagen No. 18, sin embargo, en la siguiente fase se podrá comprobar.

### **III. RESULTADOS**

En esta fase final del análisis de clúster, se muestra la información de tal manera que sea entendida para la empresa o personas interesadas en mejorar la calidad del servicio que se presta, cabe recordar que todo los resultados fueron obtenidos de datos brutos o simples transacciones que realizaron los clientes en los Centros de Servicio de Codensa, también se destaca que: Aunque el análisis de clúster reflejó algunas pistas, no necesariamente significa que alguna de ellas puedan ser descartadas por eso, el trabajo de campo es de vital importancia porque es allí donde se confirma cada una de las supuestas pistas o hipótesis que arroje el resultado y que repercusión puede conllevar, por lo tanto conocer el sistema de la empresa y su cultura organizacional, hace que un diagnóstico sea asertivo y de

mucho valor no solo para la empresa sino también a los clientes finales porque estos son los que perciben la calidad del servicio.

Es de tener en cuenta que Codensa S.A. tiene un sistema de comunicación en los transformadores de cuerdas donde estos, pueden mostrar el consumo total de dicha cuerda y mirar si la suma de cada cliente es diferente a la consumida, de allí parte la investigación del hurto de la energía, aunque muchas veces los demás clientes denuncian a las personas que comenten el robo porque pueden ser perjudicados en la manipulación de los cables o para evitar un accidente, además de un posible aumento inesperado en su factura.

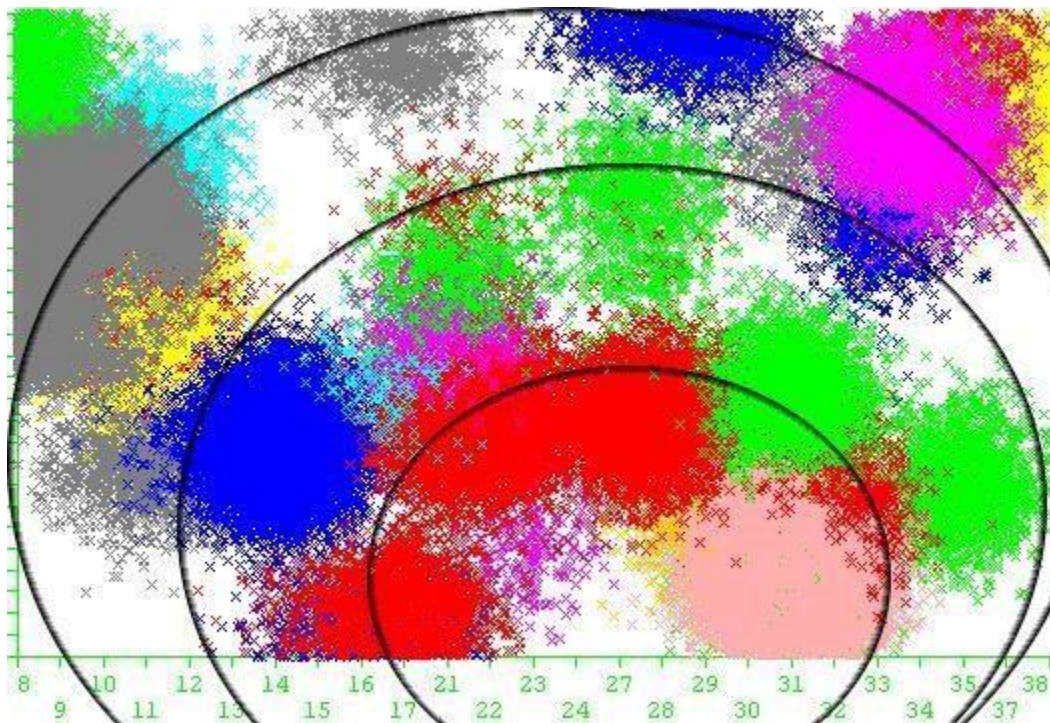
## **TRAMITES QUE AFECTAN A PROCESOS**

A continuación, se mostrarán las promesas de servicios que de alguna forma afectaron la prestación del servicio

### **Cancelación de Cuentas**

Este trámite nace con la problemática del hurto de energía, y tiene como objetivo el cerrar las cuentas de los clientes o fidelizarlos; la cancelación de una cuenta puede ser con Medidor o sin medidor. Este trámite tiene un vencimiento legal de 15 días como máximo.

En los resultados del Análisis de clúster de la Imagen No. 20 se puede observar como los clúster parecen estar en obritas, donde cuyo centro estaban los tramites de cancelación de cuentas, de color **púrpura** y **anaranjado**, gracias al trabajo de campo realizado y al entendimiento organizacional se pudo encontrar que la empresa les daba mucha prioridad a estos trámites porque estos afectaban la parte financiera por los hurtos, por ejemplo si se quería hacer la reconexión de un servicio no se podía porque el equipo de trabajo, estaba en trabajo de cancelación de cuenta, ya sea en otro municipio o en la ciudad de Bogotá D.C y que por la distancia era más económico que ese personal se quedara en la cancelación de cuenta debido a que si los mandaban a realizar la reconexión, cuando estos llegaban posiblemente se había acabado la jornada de esas personas; Esto acontecía porque la zonificación que tenía la empresa de la ciudad era engañosa porque el distrito había crecido mucho en los últimos años.

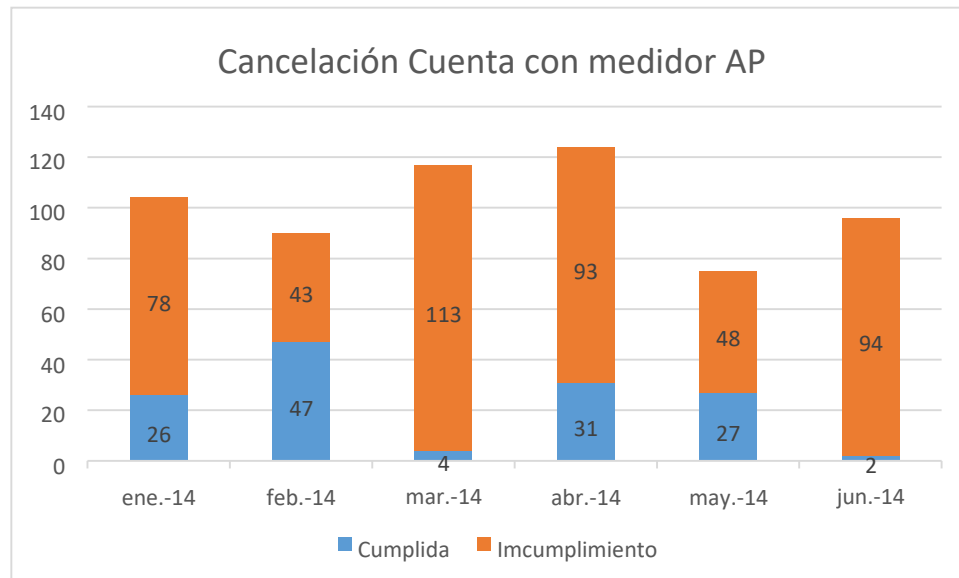


**Imagen No. 20 - Órbita de los Clúster**

### **Cancelación de cuenta con Medidor**

Hace referencia a los clientes que roban la energía en algún momento del día, desconectando el medidor y aún más cuando el medidor está dentro de la residencia, o simplemente son clientes que ya no desean utilizar los servicios ofrecidos por Codensa S.A.

En la Imagen No. 21, se puede observar la cantidad de incumplimientos en el transcurso del primer semestre del año 2014, muchas de estos se deben a que los clientes se rehusaban a ser desconectados, apelando que es un derecho ciudadano tener este servicio, por lo tanto, algunos se pasaban a las otras empresas de energía y otros se comprometían a no realizar manipulación a los medidores o no hurtar la energía.



**Imagen No. 21 - Cancelación de Cuenta con Medidor**

En la Tabla No. 2, se muestra el porcentaje de los incumplimientos en el primer semestre del año 2014, sin embargo un accidente en el mes de noviembre del año 2013, comenzo a prender las alarmas en la comunidad porque la subestación del barrio concordia estalló dos veces ocasionando un incendio, esta subestación soportaba alrededor de 800 familias y fueron cambiadas a otras substaciones para colocarles el servicio, ocasionando fallas en las subestaciones utilizadas durante 8 meses, mientras fue construida la nueva subestación que podrá abastecer la demanda de ese barrio.

**Tabla No. 2 - Cancelación de Cuentas con Medidor**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
<b>Cumplimiento</b>	75%	48%	97%	75%	64%	98%
<b>Incumplimiento</b>	25%	52%	3%	25%	36%	2%
<b>Transacciones</b>	104	90	117	124	75	96

### **Cancelación de Cuenta sin Medidor**

Este hace referencia a los clientes que no cuentan con un medidor, lo cual significa que: ellos mismos o alguien les robó el medidor o la empresa se los retiró porque se les iba a cancelar el servicio, pero no hicieron el debido proceso y en caso de



hacerlo, ellos mismos se reconectan y están hurtando la energía diariamente a toda hora.

Estos casos son frecuentes en barrios con poca visibilidad de la policía nacional, como ciudad bolívar, bosa recreo, entre otros; en general es común estos casos debido a que las personas que roban la electricidad, buscan nuevos mecanismos y en su defensa dicen que es un derecho contar con ese servicio; sin embargo, se busca aplacar el hurto como se puede en la Imagen No. 22 y Tabla No. 3.

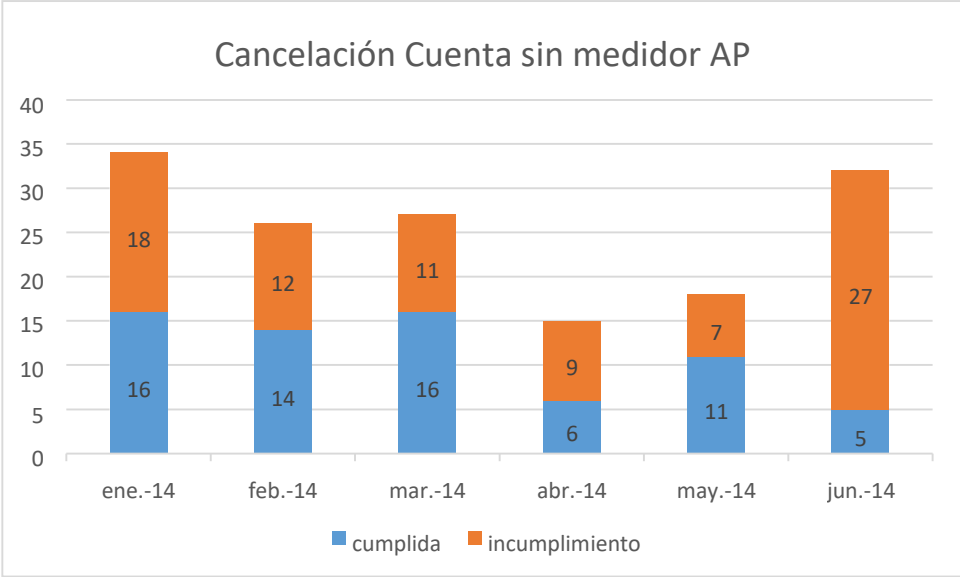


Imagen No. 22 - Cancelación de Cuenta sin Medidor

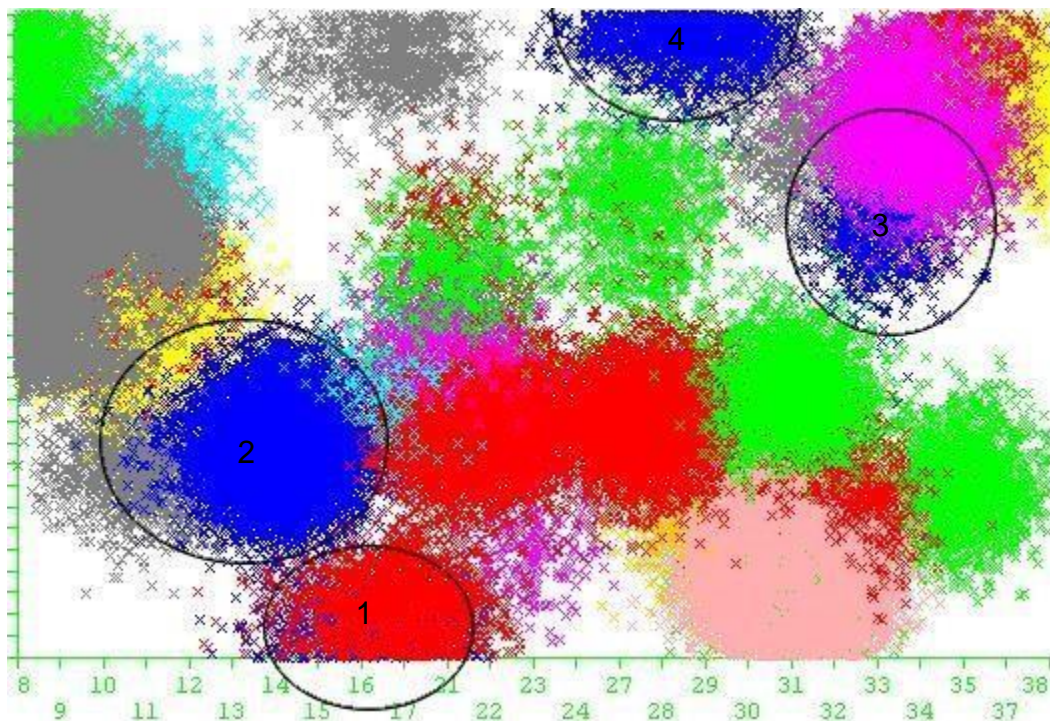
Tabla No. 3 - Cancelación de Cuenta sin Medidor

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Cumplimiento	52,9%	46,1%	49,84%	40,7%	38,9%	84,4%
Incumplimiento	47,1%	53,9%	50,16%	59,3%	61,1%	15,6%
Transacciones	34	26	27	15	18	32

TRAMITES QUE SON AFECTADOS

Generación de Ordenes de Reconexión

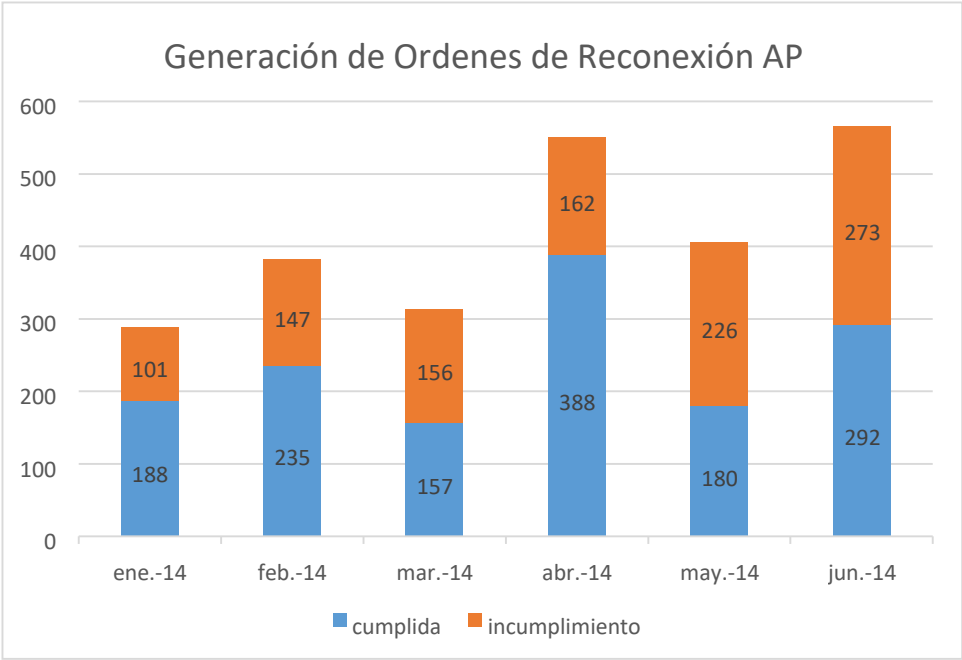
Este trámite se refiere a un cliente que por algún motivo o circunstancia no canceló la factura en las fechas establecidas, haciendo que se le suspensa el servicio hasta que este sea pagado o nueva orden, en caso de que alguno de los habitantes de la casa afectada dependa del fluido eléctrico como medio para seguir viviendo. Este trámite tiene un vencimiento legal de 24 horas como máximo.



**Imagen No. 23 - Clúster Ordenes de Reconexión**

En los resultados arrojados por el análisis de clúster de la Imagen No. 23 se pueden ver 4 agrupaciones de color **Azul Rey** enumerados, donde el No. 1 está cerca del eje de las x es decir, se cumplieron los tiempos establecidos para la resolución de este trámite, con una alta prioridad en un rango 13—22, dando a entender el compromiso de las personas, luego en la grupo No. 2 se puede observar que este mismo motivo tiene más prioridad pero dura muchos días, al averiguar se evidenció que pocos de los técnicos que se les encomendó este trámite, fueron asignados a otro trámite, bajándole la prioridad a su inicial labor, todo esto fue para lograr una meta en recuperación eléctrica, encomendado por sus superiores, sin embargo, esto tiene una consecuencia porque se les decían que la cancelación de cuenta quedaba cerca y así podría realizar los dos trámites guiándose por el número de zona de hace más de 5 años, por ejemplo la reconexión del cliente Juan queda en la zona 3, pero la cancelación de cuenta esta en la zona 1 o zona 4 según el número de zona queda relativamente cerca, pero al darse cuenta que las direcciones estaban demasiado distanciadas era demasiado tarde, generalmente se daban cuenta cuando estaban en proceso de cancelación de cuenta; lo anterior se puede evidenciar en los meses de Enero a marzo en la Imagen No. 24. En el grupo 3 han pasado entre 8 y 12 días de la reconexión y en el Grupo 4 aún más de 16 días teniendo en cuenta que debe durar máximo 24 horas, al buscar respuesta, se

encontró que en los meses de mayo y junio se utilizó el 20% de los técnicos para avanzar en la obra de la nueva subestación de concordia, debido a que las otras subestaciones no aguantaban la sobrecarga que se les había asignado por la explosión de Concordia y al hurto de este servicio.



**Imagen No. 24 - Generación Órdenes de Reconexión**

Hay que tener en cuenta que adicionalmente que en la Tabla No. 4, en los meses de Enero, marzo y mayo por ser la fin de año, semana santa e inicio de vacaciones, muchos clientes dejan abonado el mes en curso para evitar que su servicio sea suspendido por eso hay pocos trámites de reconexión, en cambio febrero, abril y junio son meses en donde abundan la generación de reconexiones porque los usuarios han regresado de sus descansos sin dinero para el próximo mes además que estos no están habituados a pagar por medio electrónicos ya que en un 61% son las mujeres quienes se hacen cargo de este servicio de forma presencial debido a que más de un 45% no pasan de la secundaria según el estudio realizado (Codensa S.A, 2014).

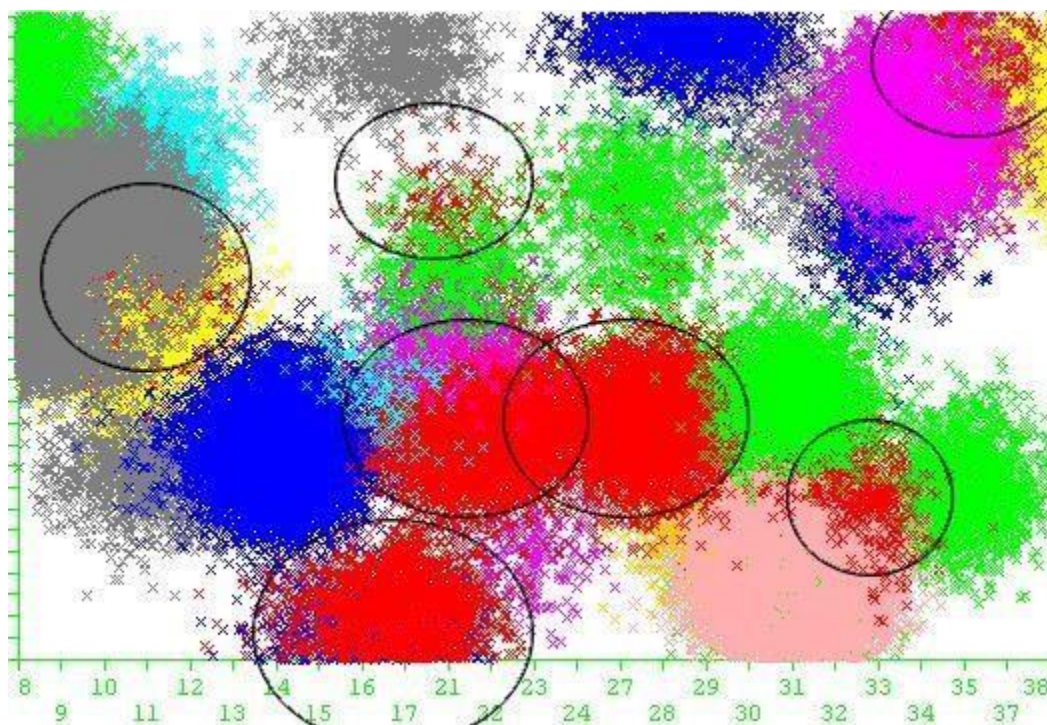
**Tabla No. 4 - Datos de Cumplimientos de Reconexión**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
<b>Cumplimiento</b>	34,95%	38,48%	49,84%	29,4%	55,67%	48%
<b>Incumplimiento</b>	65,05%	61,52%	50,16%	70,6%	44,33%	51,68%

<b>Transacciones</b>	289	382	313	550	406	565
----------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

### Plazos para Créditos

Es un servicio que presta Codensa a sus usuarios con el fin de financiar una deuda o simplemente prestar dinero a través del Crédito fácil Codensa, este a su vez llega en la factura de los usuarios de forma separada, para que el usuario pueda cancelar lo que considere su prioridad, es decir, la factura o el crédito; este trámite solo puede ser modificado por el titular del Crédito y se divide en Disminución del plazo para Créditos o Ampliación del Plazo para Créditos estos se hacen de forma online, es decir inmediata.



**Imagen No. 25 - Clúster Plazo para Créditos**

En la Imagen No. 25 se encontró que este trámite dura demasiados días, teniendo en cuenta que se realiza de forma online; en el trabajo de campo realizado en los Cades y Súper Cades de la alcaldía distrital se observó que muchos de estos no contaban con conexión a internet además de que por ejemplo el cade gaitana no tiene cobertura para la red de telefonía asociada movistar, como solución a este problema la compañía les da memorias usb a los directores para que guarden esas atenciones para que sean cargados por el workforce a primera hora del día siguiente y no sea percibida por el usuario.



### Disminución del Plazo para Créditos

Este trámite se lleva a cabo cuando un usuario por algún motivo tiene mayor solvencia económica y desea cancelar lo más rápido posible el crédito para ello, se le disminuye la cantidad de plazos aumentando el pago mensual.

Aunque la empresa tomó medidas para que este trámite no sea perceptible para el usuario, en la Imagen No. 26 y Tabla No. 5 se pueden observar muchos incumplimientos que al contrastarlos con la Tabla No. 6, se evidencia que el 40.3% de los incumplimientos fueron realizados entre 1 a 15 días, dilatando las medidas tomadas por la empresa, pero al revisar más de fondo se encontró que efectivamente los directores de los Centros de Servicio, realizaban su tarea al hacerle llegar la información al Workforce con estos trámites por memorias USB a primera hora del día siguiente laboral, sin embargo, el Workforce no la procesaba enseguida, sino que se aprovechaba de esta falencia para hacer otras labores y cargaba la información solo cuando algún director reclamaba por el cumplimiento de esa promesa de servicio.

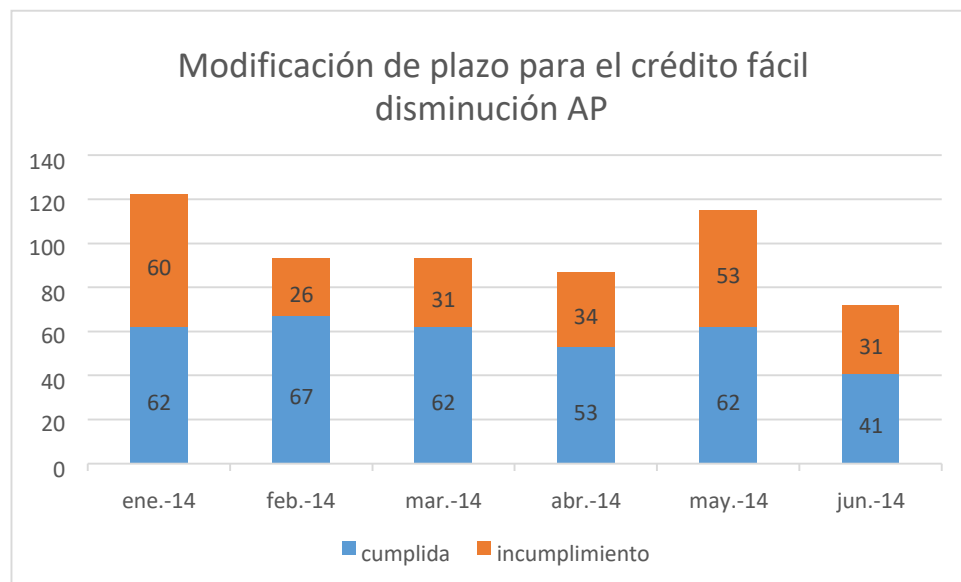


Imagen No. 26 - Disminución del plazo para el Crédito

Tabla No. 5 - Disminución del plazo para el Crédito

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
<b>Cumplimiento</b>	49,18%	27,96%	33,33%	39,08%	46,09%	43%
<b>Incumplimiento</b>	50,82%	72,04%	66,67%	60,92%	53,91%	56,94%

<b>Transacciones</b>	122	93	93	87	115	72
----------------------	-----	----	----	----	-----	----

**Tabla No. 6 - Datos Generales de la Disminución de plazo**

<b>Cumplida</b>	<b>Incumplida</b>
347	235
59.6%	40.3%

Teniendo en cuenta que el Workforce incumplía con el procesamiento de estos trámites, se evidenció en la Tabla No. 7 podría llegar a incumplirse hasta por más de 15 días con los tiempos y aún más en los ciclos de facturación, debido a que muchos clientes se atrasaban en los pagos del servicio, ocasionando la suspensión del mismo por ejemplo: si un cliente llegó a un Centro de Servicio Codensa el 5 de marzo para financiar su factura y que además ese mismo Centro de Servicio se encuentra en ciclo de facturación, la actualización de su solicitud se realiza el 20 de marzo, pero el 15 de marzo le llega su factura, el cliente no podría ver la modificación que se había solicitado y peor aún, no puede cancelar el valor completo porque para eso solicitó una financiación o refinanciación, dependiendo del caso.

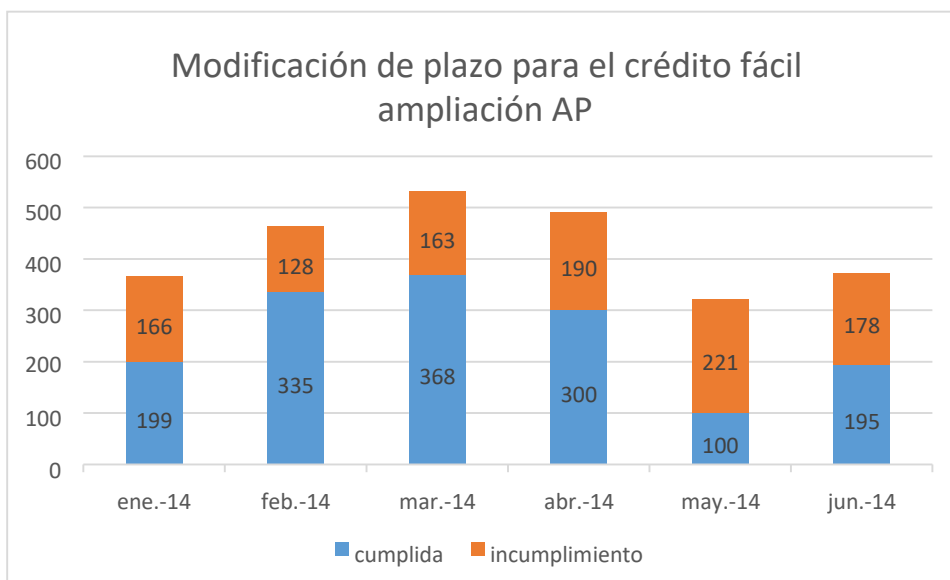
**Tabla No. 7 - Rango de incumplimientos por días**

<b>Incumplimientos</b>	<b>%</b>
1-7 días	15%
8-14 días	9%
Más de 15 días	16%

### **Ampliación del Plazo para Créditos**

Este trámite se realiza cuando un cliente no puede cumplir con el compromiso adquirido en el valor de las cuotas y decide que le bajen el valor de las cuotas a cambio de que aumenten la cantidad de meses en que debe pagar su crédito.

Al igual que el trámite anterior, fue afectado por el incumplimiento del Workforce en el procesamiento de la información como se puede ver en la Tabla No. 5 y la Tabla No. 8 donde sus porcentajes de cumplimiento son muy similares, sin embargo, en el mes de mayo de la Imagen No. 27 de los Cades y Súper Cades hubo un problema en la red debido a que la alcaldía distrital procedió a configurar el internet por la red local LAN, ocasionando una desconfiguración masiva de la VPN corporativa durante todo el día, de todas maneras se solucionó el problema de momento con el traslado de portátiles a Cades y Súper Cades que tuviesen mayor afluencia de clientes, mientras los técnicos de IBM procedían a conjurar la VPN de la empresa.



**Imagen No. 27 - Ampliación del plazo para el Crédito**

Sin la VPN corporativa los asesores no tendrán acceso a los aplicativos de época y mercurio, aplicaciones donde ellos proceden a realizar las peticiones de los usuarios.

**Tabla No. 8 - Ampliación del plazo para el Crédito**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
<b>Cumplimiento</b>	45,48%	27,65%	30,70%	38,78%	68,85%	48%
<b>Incumplimiento</b>	54,52%	72,35%	69,30%	61,22%	31,15%	52,28%
<b>Transacciones</b>	365	463	531	490	321	373

#### **IV. RECOMENDACIONES**

Una vez realizado el diagnóstico empresarial, se procede con las recomendaciones que ayudarán a la empresa a mejorar la calidad del servicio percibido por los clientes en los centros de servicio de Codensa, cabe destacar que dicha empresa no está obligada a realizar.

#### **RECOMENDACIONES TÉCNICAS**

Son los consejos que se le realizan a las aplicaciones o herramientas que son utilizadas por la empresa en este caso son:

- Que la empresa optimice su base de datos un día no laboral, realizando la siguiente consulta SQL “UPDATE db.table SET columna = LTRIM(RTRIM(columna))”, para que no tenga registros vacíos o sin rayas.
- Realizar un detector Automático de: Tabulación, espacios de más de dos posiciones, pipes y demás caracteres especiales que afecten el ingreso de nuevos registros que ocasionen información corrida en la base de datos; esto a su vez representa pérdida de la información de los trámites de los usuarios, todo ello en referencia para la aplicación de época o simplemente cambiarse de aplicación.
- Realizar acuerdos con la alcaldía distrital para que en todos los Cades tengan internet con el motivo de evitar el represamiento de trámites y direccionarlos al Workforce.

## RECOMENDACIONES AL PROCESO

- Que la empresa tenga su propia base de datos de conciliada para que no dependa de los precios que le da CCA, como medio de auditoría.
- Realizar un proyecto donde se tengan en cuenta a los usuarios que van frecuentemente a los Centros de Servicios y solucionar de una vez su problema.
- Realizar una aplicación que les alerte a los gestores de servicio cuando un trámite está demorando demasiado o está incumpliendo el vencimiento legal.
- Realizar un proceso de zonificación de la Ciudad de Bogotá con el fin de conocer directamente los nuevos márgenes que existen entre las zonas de la ciudad, permitiendo una mejor administración del equipo técnico al momento de realizar una reconexión u otros trámites que estén cerca.

## Referencias

Cabrera Cuenca, F., Leon Garcia, S. J., Ycaza Diaz, I. L. & Alvarado Ortega, J. A., 2009. *Repositorio Dspace*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Codensa S.A 2014, 2014. *Foro Industrial Codensa 2014*. Bogotá D.C, Prensa Codensa.

Codensa S.A E.S.P, 2012. *Portal Corporativo Codensa*. [En línea] Available at: <http://corporativo.codensa.com.co/es/conocenos/paginas/nuestrahistoria.aspx> [Último acceso: 10 Febrero 2015].

- Codensa S.A, 2013. *Tarifas*. [En línea] Available at: <https://www.codensa.com.co/empresas/guias/indicadoresenergeticos/tarifas> [Último acceso: 30 Noviembre 2015].
- Codensa S.A, 2014. *Informe de Satisfacción en Atención al Cliente Junio 2014*, Bogotá D.C: Endesa.
- Codensa S.A, 2014. *Mercado de la Energía - Cadena Productiva de la Energía*. [En línea] Available at: <https://www.codensa.com.co/empresas/recomendados/mercado-dela-energia> [Último acceso: 02 Noviembre 2015].
- Codensa, 2013. *Memoria Anual y Estados Financieros Codensa*. Bogotá D.C: Prensa Codensa.
- Dinero, 2015. El fenómeno de El Niño revive la posibilidad de un apagón en Colombia. *Dinero*, 28 Octubre, I(481), pp. 44-49.
- El Colombiano, 2012. Hace 20 años Colombia sufrió el apagón. *Hisórico*, 01 05, p. 1.
- EL Colombiano, 2015. Embalses que abastecen de agua a Medellín están en el 58 por ciento. *ANTIOQUIA*, 10 Octubre, p. 1.
- El Espectador, 2016. Fenómeno de El Niño alcanzó su pico entre noviembre y diciembre de 2015. *MEDIO AMBIENTE*, 12 Enero, p. 1.
- El Heraldó, 2015. Precio de kilovatio en bolsa eléctrica se triplica en 10 días. *El Heraldó*, 30 Septiembre, pp. 17-19.
- ELECTRICARIBE, 2011. *Tarifas, subsidios y contribuciones*. [En línea] Available at: <http://www.electricaribe.com.co/hogar/distribucion+de+electricidad/1297110294230/tarifas+subsidios+y+contribuciones.html> [Último acceso: 02 Noviembre 2015].
- Fayyad, U., Gregory, P.-S. & Smyth, P., 1996. From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. *National Conference 1997*, 27 Julio, XVII(3), pp. 37-54.
- Gallardo, 2015. *Análisis de Datos Multivariantes*. [En línea] Available at: <http://www.ugr.es/~gallardo/pdf/cluster-3.pdf> [Último acceso: 15 Febrero 2014].
- Martínez, C. & Zárate, S., 2007. *Repositorio Institucional Universidad Industrial de Santander*. Bucaramanga(Santander): RIUIS.

Microsoft Corporation, 2013. *Programas de Software de Hojas de Cálculo*. [En línea]

Available at: <https://products.office.com/es-es/excel>  
[Último acceso: 19 Mayo 2015].

Microsoft Corporation, 2014. *Software y Aplicaciones de Base de datos*. [En línea]

Available at: <https://products.office.com/es-es/access>  
[Último acceso: 19 Mayo 2015].

Miranda, J., 2006. *Repositorio Universidad de Chile*. [En línea]

Available at:  
[http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2006/miranda\\_j3/html/indexframes.html](http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2006/miranda_j3/html/indexframes.html)  
[Último acceso: 26 Noviembre 2015].

PROEXPORT Colombia, 2010. EL Sector Eléctrico en Colombia. *Sector Eléctrico*, I(1), p. 6.

Proyectos Ágiles, 2008. *Proyectos Ágiles*. [En línea]

Available at: <http://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>  
[Último acceso: 26 Noviembre 2015].

XM Filial de ISA, 2006. *Sistema de Gestión en Tiempo Real del Sector Eléctrico y Financiero de Colombia*. [En línea]

Available at:  
<http://www.xm.com.co/Pages/DescripciondelSistemaElectricoColombiano.aspx>  
[Último acceso: 26 Noviembre 2015].

XM Filial de ISA, 2012. *Descripción Mercado Eléctrico Colombiano*. [En línea]

Available at:  
[http://www.xm.com.co/MemoriasCapacitacionEMSA/Restricciones\\_SIN/Generalidad-des-Restricciones-STN.pdf](http://www.xm.com.co/MemoriasCapacitacionEMSA/Restricciones_SIN/Generalidad-des-Restricciones-STN.pdf)  
[Último acceso: 30 Noviembre 2015].